한국학교수학회논문집 제 18 권, 제 3 호
Journal of the Korean School Mathematics Society
Volume 18, Number 3, 281-309, September 2015

또래교수 담론에서의 집단 구성에 관한 사례 연구

김가현[1)]

본 연구는 또래교수 학습법을 활용한 수학 교수학습과정에서 집단별로 수학 성적이 다른 또래학습자의 3개의 집단에서 각 담론의 공통점과 차이점을 분석하여 이 학습법을 활용하고자 하는 교수자에게 교수학적 시사점을 제공하고자 한다. 이러한 목적 달성을 위해 수학 성적 최상(A)・상(B)・중(C)・하(D)위 집단에서 연구 참여자를 각각 한명씩 선정하여 수학 학업 성취도가 가장 높은 학생이 또래교수자가 되고, 나머지 3명의 학생들이 또래학습자가 되어 A-B, A-C, A-D의 3개의 집단을 구성하였다. A-B, A-C, A-D의 각 집단별 의사소통을 통해 자신의 생각을 설명하는 기회를 가지도록 하였으며, 이를 촬영한 비디오 자료와 사전・사후 활동지를 분석한 질적 사례 연구를 실시하였다. 담론 전사본과 활동지를 열 네개의 문제에 대하여 구조화된 자료를 비교・대조하여 세 집단에서 보이는 공통점과 차이점에 대하여 분석하였다.

본 연구는 또래교수자에게 또래교수 학습법이 어떤 도움을 주고 있는지에 대한 구체적인 장면을 제시하고 있으며, 또래학습자의 성적 차이가 집단 별로 다를 때 수학적 담론의 특징이 다양하게 나타나는 것을 보여준다. 따라서 또래교수의 집단 구성을 할 때 성적의 차이를 고려하여 구성할 필요가 있음을 제안하여 또래교수의 집단 구성 방법에 실질적인 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

주요용어 : 또래교수, 또래교수 담론의 특징, 또래교수 집단 구성

Ⅰ. 연구의 필요성 및 목적

학생들이 수학적 지식을 받아들이는 방식은 크게 습득주의와 참여주의로 구분될 수 있다. 참여주의적 입장에서는 학습자가 수학적 의미 형성의 주체이며 교사와 학생, 학생과 학생 간의 상호작용이 일어나는 과정에서 수학적 개념이 형성된다고 본다(Sfard, 2003). 이러한 상호작용으로 수학적 담론이 발달하고 또한 담론의 발달을 통해 학생들은 유의미한 학습을 하게 된다.

위와 같은 장점이 있기 때문에 우리나라 수학과 교육과정도 학습자의 활동을 중시하고, 다양한 교수 학습 방법과 평가 방법을 활용하도록 변화하고 있다(손영, 2004; 백정은, 2007). 점차 학습자의 특성을 고려한 의사소통 능력에 대한 요구가 높아지고 있다 그러나 한 명의 교사와 다수의 학생들과의 의사소통이 진행되는 학교 현장에서 양질의 의사소통이 이루어지

1) 고려대학교 대학원(poala65@hanmail.net)

기에는 한계가 존재할 수밖에 없고 학생들의 다양한 학습 특성 때문에 수학 교실에서 교사가 학습자의 다양성을 충족하는 학습 전략을 찾기가 쉽지 않다. 일괄적인 학습 전략으로는 학습 이해 정도가 낮은 학생에게 학습 결손이 생기게 되고 학습의 지속성과 연속성에서 문제점이 발생할 수 있다.

이러한 문제점을 보완하기 위한 방안 중 하나가 교수학습 과정에서 또래교수법을 도입하는 것이다. 또래교수는 소집단 협력학습의 한 가지 형태로써 일대일로 의사소통이 이루어지기 때문에 개인의 특성을 고려하기 쉬우며 따라서 학습의 다양성을 충족시킬 가능성 또한 커진다. 특히 또래교수자는 본인의 지식을 직접적으로 사용할 기회를 갖게 되는데, 지식을 활용하기 위한 목적으로 수학적 개념을 정확하게 이해하고자 노력하게 되고, 또래학습자에게 수학적 개념을 설명하면서 복습과 연습의 기회를 얻게 된다. 이 과정에서 또래교수자는 수학적 개념을 구조화함으로써 기억과 이해에 도움을 받을 수 있을 것이다. 이러한 효과는 가르치면서 배우기와 관련된 다수의 선행연구들에서 연구결과로 제시되고 있다(손영, 2005). 또래교수자 뿐만 아니라 또래학습자도 자신의 생각을 좀 더 자유롭게 표현할 수 있고 또래교수자로부터 수준에 맞는 표현과 설명을 들을 수 있는 가능성이 커지게 된다. 따라서 또래교수 학습법을 활용한 수업을 실시하였을 때, 학습자들은 보다 자유롭게 본인의 의견을 표현할 수 있고, 적극적으로 수업에 참여할 수 있게 되어 학업 성취도의 향상과 학습의 태도에서 자신감을 얻게 된다(김세정, 2013; 백정은, 2007; 박소영, 2009; 송은아, 강완, 백석윤, 2008; 오영열, 오태욱, 2009; 윤보경, 김수연, 2011; 이인애, 2013: 이진희, 2013; 정미진, 권성룡, 2011; 최혜령, 백석윤, 2006; 홍금희, 최재호, 2011).

그러나 이러한 선행연구들은 대부분 교실수업을 대상으로 진행되어 또래학습자의 학업성취도와 태도에 있어서 긍정적이었다는 정량적 연구결과에만 치우쳐 있고, 구체적으로 학생들의 수학적 개념이 어떻게 발전하는지에 대해서는 보여주지 못하고 있다. 또한, 같은 또래교수자에 대하여 성취도가 다른 또래학습자의 집단구성유형에 따른 측면에 대한 담론 연구가 부족한 실정이므로 또래교수자와 또래학습자 사이에서 발생하는 상호작용을 상세하게 밝히지 못하고 있다.

따라서 본 연구에서는 수학 학습 발달의 정도가 다른 또래들에게 또래교수 학습법을 적용하여 학생들의 수학적 개념이 발전하는 과정을 담론 전사본 분석과 활동지 분석을 통해 밝히고자한다. 이를 위해 각기 다른 또래교수 집단의 학생들의 수학적 사고 과정을 공통점과 차이점을 중심으로 분석하여 향후 교수학습 과정에 시사점을 제시하고자 한다. 이러한 연구 목적 달성을 위해 설정한 연구문제는 다음과 같다.

1. 또래학습자의 수학 성적이 다른 세 집단 간 또래교수 활동에서 각 담론의 수학적 공통점은 무엇인가?
2. 또래학습자의 수학 성적이 다른 세 집단 간 또래교수 활동에서 각 담론의 수학적 차이점은 무엇인가?

Ⅱ. 이론적 배경

1. 언어, 근접발달영역(ZPD), 그리고 또래교수 학습법

수학적 사고는 고등적 사고로써 도구를 매개로 하여 발생한다. 언어와 기호는 이러한 과정에서 활용하는 도구가 되고, 수학적 사고는 언어와 기호를 매개로 하여 교사와 학생이 의사소통을 함으로써 발달한다. 특히 학생들이 수학적 사고를 경험하기 위해서 사용하는 언어는 단편적인 의사소통적 도구의 역할부터 시작하여 사고를 조직하는 고차원적 역할까지 연속적으로 발달한다고 볼 수 있다. 학습자는 언어와 이전 담론의 경험을 통해 의사소통에 참여하고 내면화함으로써 수학적 사고를 발달시켜 간다. 사고와 언어가 역동적이고 복잡하게 상호작용하면서 발달하는 공간이 근접발달영역(Vygotsky,1978)이다. 이 근접발달영역의 특징을 이해하는 것은 교수법을 위한 전략을 세우는데 중요할 것이다.

근접 발달 영역은 실제적 발달 수준과 잠재적 발달 수준간의 차이로 정의하며 실제적 발달 수준은 아동이 독립적으로 해결할 수 있는 정도의 수준으로 이미 이루어진 정신 발달 단계인 반면 잠재적 발달 수준은 아동이 독립적으로 문제를 해결하지 못하지만 다른 사람의 도움으로 해결할 수 있는 단계를 말한다. 이러한 근접발달영역은 독립적으로 해결할 수 없지만 타인의 도움을 받아 해결 가능한 영역이다. 교수학습을 통해 교사 또는 동료의 도움을 받아 변화시킬 수 있는 영역으로 학습자를 이해하고 그 특징을 분석하는 중요하다고 볼 수 있다. 특히, 어떠한 의사소통 과정이 학습자가 잠재적 발달 수준에 도달하는 것을 더 쉽게 가능하도록 만드는가를 알아보는 것이 근접발달영역의 특징을 이해하는데 도움을 줄 것이다. 예를 들면, 학습자의 수준에 적절한 언어로 사고과정이 표현되고 소통이 될 때 학습자는 잠재적 발달수준으로 좀 더 쉽고 효과적으로 도달할 수 있음을 추측해 볼 수 있다.

이렇듯 학습과정에서 학습자의 잠재적 발달 수준을 개발하기 위해 자유로운 분위기 속에서 학습자의 적극적인 참여를 유도하고 자신의 담론을 개발할 수 있는 학습자의 자연스러운 발문과 함께 학습자 친화적 설명과정을 위한 학습 환경이 중요할 것이다. 그러한 효과적인 학습 환경을 위해 과제는 적정수준의 어려움을 갖고 실제적 발달 수준을 넘지만 잠재적 발달 수준을 넘지 않는 근접발달영역에 안에 있어야 한다(Sfard, 2003). 또한 학습자는 적정수준의 과제가 있을 때 의사소통에 적극적으로 참여하게 되고, 좀 더 친숙한 언어로 의사소통할 수 있는 환경을 제공할 때 학습자의 잠재적 발달 수준이 발전할 수 있다. 또래교수자를 통하여 적정 수준의 과제를 제공하고 학습자에게 친숙한 환경을 제공하면 학습자가 잠재적 발달 수준까지 도달하기 쉽다. 이러한 과정에서의 근접발달영역을 성취하게 하는 의사소통을 분석하면 수학적 사고가 발전하는 모습을 보여줄 수 있을 것이다. 의사소통을 바탕으로 설계되어진 또래교수 학습법은 또래교수자와 또래학습자가 일대일로 짝을 이루어 개념을 설명하고 문제를 해결하며 서로 가르치고 배우는 학습 방법으로 보다 능력 있는 학습자가 또래교수자가 되어 또래학습자에게 개별화된 의사소통을 제공하는 방법으로(Warger, 1991) 또래 간에 사용하는 언어적 친밀성과 자율적인 분위기는 학습자의 흥미와 동기를 유발할 가능성이 크다. 또래교수를 활용하면 어려운 문제를 해결하는 동안 학습자가 편안하게 느끼는 환경에서 도움을 받을 수 있고, 또래교수자로부터 친숙한 언어로 문제 해결에 대한 도움을 받을 수 있기 때문에 학습자는 적극적으로 배움에 임할 수 있다. 이러한 또래교수 학습법에서 교수자는 학습자의 자발적인 담론을 이끌어내는 학습 환경을 조성하는 역할을 수행하고

자유롭게 아이디어를 비교하고 대조할 수 있는 촉진자로서의 역할을 수행한다(강현희, 2008; 이종희, 2001). 학습자들은 또래와의 수학적 의사소통을 통하여 교실 안에서 담론 형성의 주체가 되고 의미를 형성해간다. Sfard(2001)는 수학적 교실의 의사소통에서 나타나는 수학적 담론의 특징으로 단어의 사용, 담론의 루틴, 수학적 사실들, 시각적 매개체를 제시하였다. 이에 수학적 담론 내에 언어적인 요소와 시각적 요소가 있음을 확인하고 시각적 요소를 담론으로 간주하여 연구를 진행한다.

2. 또래교수 학습법의 장점과 집단 구성 방법

또래교수 학습법은 교수자에게는 다양한 방법으로 문제해결과정을 설명하는 동안 스스로의 사고 과정을 정리하고 발전시킬 수 있는 기회를 주는 한편(송은아, 강완, 백석윤, 2007) 또래학습자는 사고의 과정에서 어려움이 발생하는 경우 즉각적인 피드백을 통해 연속적인 사고의 발달이 가능하여 학습에 대한 흥미를 지속적으로 가지고 의사소통 과정에 참여할 수 있게 한다. 이러한 또래교수 학습법의 교수학습 과정으로 인해 또래교수 학습법 활용은 또래학습자의 학업성취도와 수학에 대한 도전의식에 긍정적인 영향을 줄 수 있고 또래교수자와 학습자 모두의 사회성 발달에 도움을 줄 수있다.

또래교수 학습법의 첫 번째 장점은 또래학습자의 학업 성취도에 긍정적인 영향을 끼친다는 것이다. 또래교수자가 또래학습자가 혼자 힘으로는 해결하지 못하는 수학적 개념, 원리, 법칙에 대해 또래학습자의 수준에 맞는 적절한 설명과 즉각적인 피드백을 주어 유의미학습을 가능하게 하고, 이 과정에서 (또래)학습자의 사고가 체계적이고 반성적으로 이루어지면서 또래학습자의 잠재적 발달 수준이 또래교수자의 도움으로 실제적 발달 수준으로 도달한다(송은아, 강완, 백석윤, 2008; 오영열, 오태욱, 2009; 이인애, 2013). 또래교수 학습법은 학습자 각자의 특징을 고려할 수 있기 때문에 교사 중심의 전통적인 수업에 비해서 학생들의 학업성취도 측면에서 보다 효과적이라고 볼 수 있다(김윤희, 김선유, 2002; 손영, 2004; 오영열, 오태욱, 2009; 윤보경, 김수연, 2011; 이인애, 2013; 진선미, 2012).

두 번째 장점은 또래교수 학습법이 수학에 대한 효능감과 도전의식을 높인다는 것이다. 또래의 상호작용은 전통적인 교수 형태보다 친밀하고 편안한 분위기를 조성하므로 교사의 비난이나 또래의 조소에 대한 두려움이 줄어들 수 있고(문옥춘, 양성호, 2011; 박만구·김진호(2006); 송은아, 강완, 백석윤, 2008; 채미애, 2002) 상위권 학습자들뿐만 아니라 중·하위권 학습자들이 자유롭게 자신의 의견을 표현할 수 있어서 적극적인 수업 참여를 가능하게 한다(오영열, 오태욱, 2009; 윤보경, 김수연, 2011; 정미진, 권성룡, 2011).

세 번째 장점은 또래교수 학습법이 또래교수자와 또래학습자의 사회성 발달 측면에서 긍정적인 영향을 끼친다는 것이다. 또래교수 학습법은 교수자와 학습자의 입장을 동시에 체험하게 되어 교수자와 학습자가 서로의 입장을 이해할 가능성이 있으므로 상대방을 배려하여 설명하게되고 이 과정에서 학생들의 관계성이 향상된다. 또한 또래교수자는 또래교수 학습법을 통해 교사의 입장을 경험함으로써 교수자의 어려움을 체험할 수 있어 교사를 이해하게 되고, 또래학습자는 또래교수자와의 교수학습과정을 통해 도움을 받는 입장에서 서로 간 사회적 관계성을 발전시켜 나간다.

또래교수 학습법의 장점은 또래교수의 짝 구성을 어떻게 하고, 또래교수자가 어떠한 역할을 수행하는지에 따라 또래교수의 성패가 좌우된다. 같은 또래교수자이더라도 집단을 어떻

게 구성하는지에 따라서 또래교수의 학습효과는 달라질 수밖에 없기 때문이다(손영, 2004). 많은 연구에서 수학적 의사소통 연구 참여자를 성적 상・중・하위 집단으로 나누어 연구를 진행하였다(김윤희・김선유, 2002; 오영열, 2009: 김연주・나귀수, 2009; 유지은, 2010). 소집단 구성을 위하여 상・중・하위 집단으로 나누었으며, 시험 점수를 기준으로 90점 이상은 상, 90점미만 70점 이상은 중, 70점미만은 하로 구분하였다. 소집단 협동학습에서 학습효과는 중-상 수준의 학생들에게서 크게 나타났다. 하 수준 학생의 경우 자신의 개인적인 성향이 쉽게 바뀌지 않아 의사소통에서 큰 변화가 드러나지는 않았다(김연주・나귀수, 2009).

집단 구성의 유형을 보통은 성적을 중심으로 구성하여 실험집단과 비교집단 간의 성취도 차이를 정량적으로 보인 연구가 대부분이었다(김세정, 2013; 박소영, 2009; 백정은, 2008; 손영, 2004; 오영열, 2009). 과정에 대한 분석보다는 현상에 대한 결과적인 측면을 비교한 연구로써 복잡한 수학 학습의 과정 속에는 일어나는 다양한 상황과 특징들을 설명하기에는 제한점이 있다고 볼 수 있다. 이러한 제한점을 해결하기 위해 서로 다른 또래 교수법 유형을 바탕으로 수학적 과정에 초점을 맞춰 또래교수자와 또래학습자 담론의 특징을 분석하고 근접 발달영역을 중심으로 그 유사점과 차이점을 발견한다면 또래교수 학습법의 장점을 극대화할 수 있는 초석이 될 것이다. 따라서 본 연구에서는 최상, 상, 중, 하의 수학 학습 발달 정도를 바탕으로 서로 다른 또래교수 학습법의 유형에 나타나는 담론의 특징을 분석하고 비교하고자 한다.

Ⅲ. 연구 내용 및 방법

1. 연구 대상

연구 문제를 해결하기 위해 수학 성적 최상(A)・상(B)・중(C)・하(D)위 집단에서 연구 참여자를 한명씩 선정하였다. 수학 성적은 전국 모의평가를 기준으로 1등급은 최상, 2~3등급은 상, 4~6등급은 중, 7등급은 하 집단으로 분류하였다. 각 집단에서 의사소통 능력이 있는 학생 한 명씩 4명을 선정하였다.

2. 자료 수집 및 연구 설계

연구의 첫 단계에서 연구목적 및 연구주제를 설정하고 문헌 검토 및 선행 연구 고찰을 거쳐서 지수함수에 관련된 시험 문제를 출제하여 구조화하였다. 또한, 또래교수 진행 시 안내사항을 구조화하였다.

문헌 조사 및 선행연구 고찰 ⇒ 안내 지침 및 활동지를 구조화 ⇒ 사전 시험 ⇒

인터뷰 ⇒ 1,2,3차 또래교수 ⇒ 전사, 담론 분석 및 해석 ⇒ 결론도출

[그림 Ⅲ-1] 연구 설계

또래교수자와 또래학습자는 같은 시간 동안, 같은 장소에서 문제 풀이를 실시(사전 시험) 한 후 연구자에게 제출한다. 연구자는 사전시험 후 결과를 분석한다. 지수함수에 대한 사전 시험 결과 분석을 통해 학습자의 실제적 발달 수준을 파악한다.

사전검사 후 3차시에 걸쳐 또래교수 활동을 진행하였다. A-B, A-C, A-D의 의사소통을 통해 자신의 생각을 설명하는 시간을 주었으며, 이를 촬영한 비디오 자료와 사전·사후 활동지를 분석한 질적 사례 연구를 실시하였다.

	1차 또래교수	2차 또래교수	3차 또래교수
또래교수자	A	A	A
	↕	↕	↕
또래학습자	B	C	D

[그림 Ⅲ-2] 3차시 또래교수 설계

3차시의 또래교수가 모두 끝난 후에 또래교수자 및 또래학습자 인터뷰를 진행하였다. 또래교수 활동 전사본과 인터뷰 전사본, 사전검사 문제지, 또래교수 활동 시 사용한 활동지에 대해 데이터 분석을 거쳐 결론을 도출하였다. 담론의 코딩은 또래교수자, 또래학습자, 대화 순서로 이루어져있다. 예를 들어, AB115는 A와 B의 담론에서 115번째 담론을 의미한다.

3. 자료 분석

또래교수 담론에서 사용되는 검사 도구는 언어와 시각적 표상이라고 할 수 있다. 분석을 위해 언어의 특징이 반영된 또래교수 담론 전사본과, 시각적 표상이 반영된 또래교수의 활동지를 제시한다.

첫째, 연구문제 1과 2를 해결하기 위해 분석틀을 바탕으로 또래교수자와 수학 학습 발달의 정도가 다른 각각의 또래학습자에게 의사소통적 방법을 적용함으로써 각 집단별 수학적 담론이 어떤 특징을 가지는지 분석한다. 또래교수의 담론을 촬영한 비디오 녹화 자료를 바탕으로 담론을 전사하고, 또래교수 활동 시 사용된 활동지를 스캔하여 분석에 사용하였다. 담론 전사본과 활동지를 각 문제에 대하여 한 집단 내의 공통점과 차이점을 분석하는 종적 분석과 각 문제 별로 집단 간 공통점과 차이점을 분석하는 횡적 분석을 실시하였다. 종적 분석과 횡적 분석으로 구조화된 자료를 비교·대조하여 세 집단에서 보이는 공통점과 차이점에 대하여 분석결과를 기술하였다.

4. 또래교수 담론의 특징 분석 틀

본 연구의 분석 기준은 NCTM(2000)의 수학적 과정 규준의 범주와 이혜림(2012)이 제시한 분석틀을 참고하여 마련하였다. 수학적 지식과 기능을 획득하는 방법과 사용하는 방법을 의미하는 수학적 과정 규준은 문제해결하기, 추론과 증명, 의사소통, 연결성, 표상에 대하여 5가지 범주로 나뉘어 있다. 분석틀은 NCTM(2000)의 수학적 과정 규준에 따라 범주화하고, 구체적인 분류와 전략은 이혜림(2012)의 또래교사의 발언 분석틀을 수정하여 사용하였다.

집단 간 또래교수 담론의 공통점과 차이점을 확인하기 위하여 어떠한 담론에서 이러한 특징이 나타나는지에 대하여 중점적으로 살펴본다. 또래교수 담론의 특징 분석틀은 <표 Ⅲ-1>에 제시되어 있다.

<표 Ⅲ-1> 또래교수 담론의 특징 분석틀(NCTM, 2000)

문제해결	예상과 확인, 규칙 찾기, 거꾸로 풀기, 단순화 하기, 직접 확인하기, 모방하기
추론과 증명	추론과 증명
의사소통	교류적 발언, 촉진적 발언, 교훈적 발언
연결성	수학적 아이디어들 사이의 연결성
표상	순서쌍, 대응표, 관계식, 그래프

문제가 주어졌을 때 문제를 정의하고 이해하여 문제해결에 적절한 전략을 적용하는 것을 문제해결이라 한다. 담론에서 문제해결을 통하여 수학 지식을 획득하는 과정에서 사용된 전략을 조사·분석한다. 구체적인 문제해결 전략에 대하여 <표 Ⅲ-2>에서 제시한다.

주어진 상황에서 다음에 어떤 일이 일어날지 추측하거나 주어진 상황에 대한 정당화 방법이다. 여러 가지 추론의 형태와 증명방법을 선택하고 비교하여 결과를 예측한다. 수학적 추측을 하고 탐구하여야 한다. 담론에서 사용된 추론의 사용과 증명의 사용을 조사한다.

의사소통의 담론 과정에서 사용하는 언어를 매개로 하여 학습자는 의사소통에 참여하고 지식을 내면화할 수 있게 된다. 또래교수 담론에서 또래교수자와 또래학습자는 자신의 수학적 사고를 서로에게 일관성 있고 명확하게 전달하여야 한다. 이 과정에서 사용되는 의사소통 전략에 대해 조사·분석한다. 구체적인 의사소통 전략은 <표 Ⅲ-3>에서 제시한다. 의사소통의 담론 과정에서 사용하는 언어로 인해 학습자는 의사소통에 참여하고 지식을 내면화할 수 있게 된다. 또래교수 담론에서 또래교수자와 또래학습자는 자신의 수학적 사고를 서로에게 일관성 있고 명확하게 전달하여야 한다. 이 과정에서 사용되는 의사소통 전략에 대해 조사·분석한다.

통합되고 조직화된 이해를 위해서는 수학적 아이디어가 서로 연결되어 있어야한다. 수학 개념들 사이의 연결성과 상호 의존성을 이해하여야 하나의 밀착된 체계를 구성할 수 있기 때문이다. 예를 들어, 함수의 한 가지 표현이 주어지면 다른 표현방법으로 나타낼 수 있어야 하며 그러한 표현들 사이의 관련성을 이해하는 것이 함수를 아는 것이다. 따라서 담론에서 제시되는 수학적 아이디어들 사이의 연결성을 조사·분석한다.

담론에서 학습자는 기호, 그래프, 그림 등을 이용하여 수학적 아이디어를 만들고, 기록하고, 시각화한다. 우정호(1998)에 의하면 학생들은 함수를 배우는데 있어서 함수를 말로 표현하기, 순서쌍, 대응표, 관계식, 그래프의 방법으로 표현할 수 있어야 한다. 그 중 말로 표현하기는 의사소통의 발언에 해당하므로 표상의 범주 안에서 순서쌍, 대응표, 관계식, 그래프의 4가지에 대하여 분석한다.

또래교수 담론의 특징 분석틀에서 첫 번째 특징으로 제시하고 있는 문제해결 전략에 대한 소분류는 <표 Ⅲ-2>와 같다. 이혜림(2012)의 문제해결전략에 대한 분석 틀에서 그림과 표, 식에 관한 전략이 있었으나 본 연구 <표 Ⅲ-1>에서 제시된 또래교수 담론의 특징 분석틀 중 표상의 분류와 내용이 중복되기 때문에 문제해결 전략에서 삭제하였으며, 데이터 분석 결과 모방하기에 대한 전략이 나타나고 있으나 해당되는 분류가 없어서 모방하기 전략을 추가하였다.

<표 Ⅲ-2> 문제해결 전략(이혜림, 2012)

규칙 찾기	제시된 문제의 조건이나 관계에서 나타날 수 있는 규칙성을 발견하고 이 규칙성을 적용해 감으로써 문제를 해결하는 전략
거꾸로 풀기	제시된 문제를 가정과 결론으로 나누어 볼 때 가정에 찾고자 하는 요소가 있는 경우, 결론에서 출발하여 가정으로 사고를 진행시킴으로써 문제를 해결해 나가는 전략
단순화하기	문제에 변수가 많거나 문제 상황이 복잡할 경우 변수의 개수를 줄이거나 원래의 문제를 몇 개의 부분적인 문제로 나누어 단순한 문제 상황으로 바꾸어 문제를 해결해 나가는 전략
직접 확인하기	문제의 조건에 따라 직접 상황을 전개하여 확인하는 전략
모방하기	타인의 행동이 이루어지는 것을 관찰함으로써 해당 행동을 하는 것을 배우는 전략

또래교수 담론의 특징 분석틀에서 제시하고 있는 네 번째 특징인 의사소통에 대한 소분류는 <표 Ⅲ-3>과 같다. 이혜림(2012)의 의사소통에 대한 분석 틀에서는 또래교수자의 발언에 중점을 두고 있었으나 연구 결과를 분석하기 위하여 또래학습자의 발언도 분석이 필요하였으므로 또래교수자의 발언을 중심으로 서술되어 있던 문장을 또래교수자와 또래학습자 상호 간 분석에 대한 언어로 수정하고, 문제해결 전략과 의사소통 전략에 대하여 본 연구에 적절하도록 수정하여 사용하였다. 분석 과정에서 또래학습자의 질문하기에 대한 결과가 나타났기 때문에 교류적 발언의 소분류로 의견 질문에 대한 분류를 추가하였다.

<표 Ⅲ-3> 의사소통 전략(이혜림, 2012)

분류	정의	소분류
교류적 발언	의사소통 중 질문의 형태를 의미. 상대로부터 즉각적인 반응을 요구	명확화: 의미한 바가 맞는지 확인
		정교화: 상세한 설명을 요구
		의견 질문: 상대의 의견을 묻는 것
촉진적 발언	상대의 발언 또는 문제에 대한 확인, 재확인. 반복해서 읽어주기를 통하여 학생의 이해도를 높이기 위한 발언을 의미	확인: 또래학습자 발언에 대한 인정
		재확인: 다른 말로 바꿔 표현하거나 문제해결 과정에서 다시 언급하는 것
		참여유도: 담론에 참여하도록 촉진하는 발언
교훈적 발언	수학적 지식의 속성에 대한 발언 즉, 수학적 지식 전달을 전달하는 발언을 의미	지식 전달: 수학적 정의, 특징, 공식 전달하는 것

이러한 분석틀을 바탕으로 본 연구에서는 담론을 분석하여 수학 학습 발달 정도에 차이가 있는 학생들의 또래교수에서 담론의 특징들과 그 시사점을 도출하고자 한다.

4. 검사 도구

본 연구에서는 고등학교 '미적분Ⅱ' 중 지수함수 단원에 대해서 초점을 맞춰 연구할 것이다. 개정 교육과정에서 '미적분 Ⅱ'는 국민 공통 기본 교육 기간인 고등학교 1학년까지의 수학을 이수한 후 보다 높은 수준의 수학을 학습하기 위하여 선택할 수 있는 기본 과목으로, 대학에 진학하여 인문 과학, 사회과학 등의 분야를 전공하고자 하는 학생이 이수하는 과목이다.

'미적분 Ⅱ'는 '지수함수와 로그함수', '삼각함수', '미분법', '적분법'의 네 단원으로 크게 나뉘어 있다. '지수함수와 로그함수' 단원은 다시 지수함수와 로그함수의 뜻과 그래프, 지수함수와 로그함수의 미분의 네 부분으로 나뉘어 있다. 중단원 '지수함수와 로그함수의 뜻과 그래프' 중 지수함수 부분의 지도 목표와 지도상의 유의점은 <표 Ⅲ-4>와 같다(김원경 외, 2014; 김창동 외, 2014; 정상권 외, 2014; 우정호 외, 2014).

<표 Ⅲ-4> 지수함수의 지도목표와 지도상의 유의점

중단원 지도목표	지수함수의 뜻을 알도록 한다. 지수함수의 그래프를 그릴 수 있도록 한다. 지수함수 $y=a^x$의 성질을 이해하게 한다. ① 정의역은 실수 전체의 집합이고, 치역은 양의 실수 전체의 집합이다. ② $a>1$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다. $0<a<1$일때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다. ③ 그래프는 점 (0,1)을 지나고, 그래프의 점근선은 x축이다. ④ $y=a^x$의 그래프와 $y=\left(\frac{1}{a}\right)^x$의 그래프는 y축에 대하여 대칭이다. 지수함수의 성질을 이용하여 수의 대소를 비교할 수 있도록 한다.
중단원 지도상의 유의점	지수함수 $y=a^x$의 밑 a는 1이 아닌 양수로 제한함을 유의하도록 한다. 지수함수의 그래프를 그릴 때, 대칭이동을 이용하도록 지도한다. 지수함수는 밑의 범위에 따라 증가함수 또는 감소함수가 됨을 알도록 한다.

문항은 교과서 학습 목표 순서에 따라 지수함수의 뜻, 성질, 그래프, 대수 비교, 활용 문제 크게 총 다섯 문항으로 구성하였다. 크게 구성된 다섯 문항은 각각 1~4개의 문항으로 나뉘어 총 14개의 작은 문항으로 구성되어 있다. 검사문항의 구성은 <표 Ⅲ-5>와 같다. 학생들에게 주어진 문제지는 총 4장으로 이루어져 있으며 1번 문제부터 차례로 난이도가 낮은 순서대로 문제를 배치한다. 지수함수 단원에 대한 문헌검토 후 구조화 된 지수함수 문제지는 [부록1]에 제시되어 있다. [부록1]에서는 문제 풀이 공간을 축소하여 문제만 제시한다.

<표 Ⅲ-5> 지수함수 검사문항의 구성

지도목표	검사항목	문항	난이도
함수의 뜻	지수가 0일 경우	1(1)	하
	지수가 음수일 경우	1(2)	하
	미지수가 0일 경우	1(3)	하
	지수가 분수일 경우	1(4)	중

성질	정의역, 치역	2(1)	중
	증가함수, 감소함수	2(2)	중
	점근선, 반드시 지나는 점	2(3)	중
	밑이 역수일 경우	2(4)	중
그래프	표상화	3	중
	대칭이동	3(2) 3(3)	중
	평행이동	3(3)	상
대수비교	밑 >1	4(1)	중
(최댓값, 최솟값)	0 < 밑 < 1	4(2)	상
활용	그래프 활용, 해석	5	상

1번 문제는 함수의 뜻을 묻는 내용으로 지수의 형태가 양수, 음수, 0 또는 분수로 변화하는 경우에도 지수함수 문제를 해결할 수 있는지 확인할 수 있다. 2번 문제는 지수함수의 네 가지 성질을 이해하고 있는지 확인할 수 있다. 3번 문제는 그래프의 표상화 문제로 모눈종이 위에 지수함수 그래프를 나타낼 수 있는 지 확인할 수 있다. 또한, 3(2)번과 3(3)번 문제를 통해 지수함수 그래프 이동의 개념을 아는지 확인할 수 있다. 4번 문제는 밑 >1, 0 < 밑 < 1일 때의 함숫값의 대소를 비교하는 내용으로 최댓값, 최솟값 문제로 구성하였다. 최댓값, 최솟값 문제는 지수함수의 단원에서 필수적으로 출제되는 활용문제이면서, 밑의 범위에 따른 대소 관계를 알아야만 해결할 수 있는 문제이다. 특히, 4(2)번은 3번과 달리 분수인 밑을 사용하였을 때의 개념을 이해하고 있는 지 확인할 수 있으며, y축으로 -1 평행이동한 값이 음수값을 갖는다는 것을 이해하는 지 알 수 있다. 5번 문제는 상수함수의 그래프와 지수함수의 그래프를 해석하고, 이를 활용하여 도형의 넓이를 구할 수 있는지 확인할 수 있다.

Ⅳ. 연구결과

검사 문항은 총 5문항으로 구성되어 있고, 5문항은 각각 1문항에서 4문항까지 세부 문항으로 나뉘어져 있다. 세부 문항은 총 14개의 문항으로 구성되어 있다.

사전검사 결과 <표 Ⅳ-1>과 같이 맞은 문항은 o로 표기하였으며, 틀린 문항은 x로 표기한다. 5개의 큰 문항 중 A학생은 5문제를 해결하였고, B학생은 4문제를 해결하였으며, C학생은 2문제를 해결하였고, D학생은 다섯 문제 중 완벽하게 해결한 문제가 없었다.

사전검사에서 세부 문항에 대하여 A학생은 14문항 전부를 해결하였고, B학생은 13문항을 해결하였으며, C학생은 11문항을 해결하였고, D학생은 1문제를 해결하였다.

A학생의 실제적 발달수준은 지수함수의 뜻, 성질, 그래프, 대수비교, 함수의 활용의 모든 검사문항에 대해서 학습되어 있었으며. B학생은 지수함수의 뜻, 성질, 대수비교, 함수의 활용의 검사문항에서는 잘 학습되어 있었으나 그래프의 이동에 있어서 부족한 수준을 보였다. C학생은 함수의 뜻, 대수비교의 검사문항에 대해서는 잘 학습되어 있었으나 정의역과 치역에 관련된 성질, 그래프의 대칭이동, 활용의 검사문항에 대해서는 부족한 수준을 보였다. D학생은 증가함수와 감소함수에 관련된 성질 외에 모든 검사문항에 대해서 실제적 발달수준에 도달하지 못하였다.

<표 Ⅳ-1> 사전검사 결과

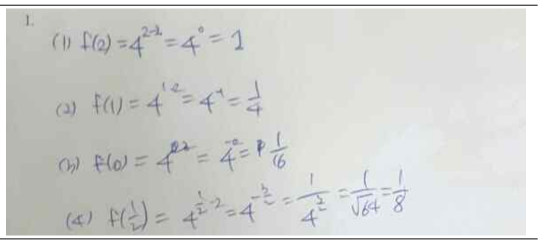
문제 번호	A학생	B학생	C학생	D학생
1-(1)번	o	o	o	x
1-(2)번	o	o	o	x
1-(3)번	o	o	o	x
1-(4)번	o	o	o	x
2-(1)번	o	o	x	x
2-(2)번	o	o	o	o
2-(3)번	o	o	o	x
2-(4)번	o	o	o	x
3-(1)번	o	o	o	x
3-(2)번	o	o	o	x
3-(3)번	o	x	x	x
4-(1)번	o	o	o	x
4-(2)번	o	o	o	x
5번.	o	o	x	x
틀린 문제 수	-	-1	-3	-13

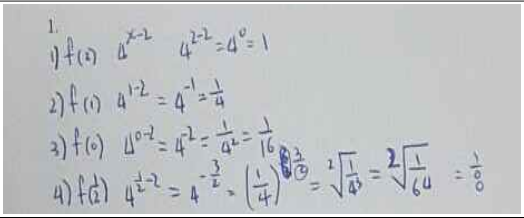
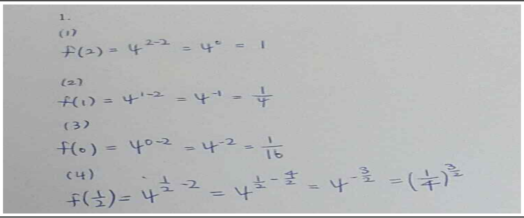
사전검사 이후 또래학습자의 수학 성적이 다른 세 집단의 또래교수 활동을 실시하였으며 또래교수 활동에서의 공통점에 대한 연구 결과와 차이점에 대한 연구결과를 아래와 같이 서술한다.

1. 세 집단 담론에서 나타나는 공통점

1) 문제해결 - 직접 확인하기와 규칙 찾기

1번 문제는 지수함수의 뜻에 관련된 문제로 지수함수의 뜻을 이해하여 주어진 지수와 미지수의 값이 변할 때 문제를 해결할 수 있는지 알기 위해 출제된 문제이며 쉬운 수준의 문제이다. [그림 Ⅳ-1]에 제시되어 있는 또래학습자의 활동지를 통해 또래교수에서의 문제해결 전략이 어떻게 나타나는지 살펴보았다.

문제 1번	표상
AB	

<table>
<tr><td>AC</td><td>
</td></tr>
<tr><td>AD</td><td>
</td></tr>
</table>

[그림 Ⅳ-1] 직접 확인하기와 규칙 찾기에 대한
또래학습자의 활동지

분석결과 또래학습자 B, 또래학습자 C, 또래학습자 D는 1번 문제를 해결하기 위해 공통적으로 문제에서 제시된 조건에 따라 직접 상황을 전개하여 확인하는 전략을 사용하고 있다. 이 문제에서 또래학습자들은 주어진 기호를 이해하고 미지수 x의 자리에 수를 넣어 직접 전개하는 직접 확인하기 전략을 통해 문제를 해결하는 모습이 나타난다. 또한, 1(1)번 문제부터 네 문제를 차례로 해결하면서 조건이나 관계에서 나타날 수 있는 규칙성을 발견하고 이 규칙성을 전략적으로 적용해가면서 문제를 해결하는 규칙 찾기 전략도 나타나는 것으로 살펴볼 수 있었다.

낮은 난이도의 문제에서는 세 집단의 담론에서 공통적으로 문제해결을 위해 직접 확인하기와 규칙 찾기의 문제해결 전략이 드러났다.

2) 표상과 연결성 - 다양한 표상 간의 연결성

문제 3(1)번은 제시된 지수함수 식에 대응하는 그래프를 그리도록 요구하는 문제이며 중간 수준의 문제로 출제되었다. 담론 분석 결과 4개 이상의 순서쌍과 그래프 표상을 활용하는 특징이 공통적으로 나타났으며, 순서쌍과 그래프 등 두 가지 이상의 표상들을 연결시키는 담론이 나타나는 것을 볼 수 있다. 2가지 이상의 표상 특징을 연결시켜서 양적 그래프를 완성하는 연결성이 나타나는 특징은 3(1)번 담론 외에도 중간 수준의 문제 2(1)번 담론, 3(3)번 담론, 4(1)번 담론에서 공통적으로 나타나는 것을 살펴볼 수 있다. 그 중 <표 Ⅳ-2>에서 제시된 3(1)번 담론에서의 표상과 연결성에 대한 특징을 자세히 살펴보았다.

<표 Ⅳ-2> 표상과 연결성에 관한 담론

문제3(1)번	담론
AB	AB60 B: 그래프 그리는 거니까 x에 1, 2, 3, 4 , -1, -2, -3, -4 다 넣어보고 Y값 구한다음에 점을 찍어서 그래프를 그려. AB61 A: 응. 그려 (중략) AB63 B: 이렇게 그래프가 있으면 x에 0넣을 때 값, 1 넣을 때 값 2, 2 넣었을 때 값 4. 이렇게 구하고. -1 넣었을 때는 $\frac{1}{2}$, -2 넣었을 때 $\frac{1}{4}$해가지고 점찍은 다음에 이렇게. 이렇게. (점을 연결한다) 그렸어요. 응.
AC	AC59 C: 이거, 이렇게잖아. 그래서 x가 1일 때, y가 2고, x가 2일 때 y가 4고, x가 -1일 때 y가 $\frac{1}{2}$이고, x가 -2일 때 y가 $\frac{1}{4}$이고 이렇게 구해서 찍어서 그렸어. AC60 A: 점을 찍어서? 음~ 0이 나오는 건 없고? AC61 C: 그, 이거는 뒤에 이렇게 없으니까 (0,1)이 점근선이라서 점근선 찍어놓고 그렸어.
AD	AD122 D: x가 1일 때, y는 2고, x가 2일 때 y는 4, x가 3일 때 8, x가 -1일 때 y는 $\frac{1}{2}$, x가 -2일 때 $\frac{1}{4}$, x가 -3일 때 $\frac{1}{8}$. 이렇게 해서 x가 0일 때, 여기가 X축이니까 (중략) AD132 D: $x=-1$일때, $y=\frac{1}{2}$, AD133 A: 응 AD134 D: $x=-2$일때 $y=\frac{1}{4}$, AD135 A: 응(점들을 쭉 잇는다.)

첫째, 상위권 또래학습자 B와의 담론을 분석한 결과 순서쌍과 그래프의 표상에 관한 담론이 나타나는 것을 살펴볼 수 있었다. 정의역 x값에 1, 2, 3, 4 ,-1, -2, -3, -4를 차례로 대입하여 대응되는 8개의 순서쌍을 찾는 특징이 나타났다. 또한 순서쌍과 연결하여 주어진 좌표에 점을 찍어서 양적 그래프를 표현하는 순서쌍과 그래프의 연결성의 특징이 드러났다(AB60, AB63).

둘째, 중위권 또래학습자 C와의 담론을 분석한 결과 관계식, 순서쌍, 그래프의 표상에 관한 담론이 나타나는 것을 살펴볼 수 있었다. 관계식을 언급하고, 정의역 x값에 1, 2, -1, -2를 차례로 대입하여 4개의 순서쌍을 구하고, 순서쌍과 연결하여 주어진 좌표에 점을 찍어서 양적 그래프를 표현하는 연결성이 나타났다(AC59). 또래교수자 A가 x가 0일 때 어떻게 해결했는지에 대해 정교화를 요구하자 또래학습자 C는 점근선이 (0,1)이기 때문에 점근선을 그려두고 풀었다고 답하는 모습을 살펴볼 수 있었다(AC60, AC61).

셋째, 하위권 또래학습자 D와의 담론을 분석한 결과 관계식, 순서쌍, 그래프의 표상에 관해 표현하는 담론이 나타나는 것을 살펴볼 수 있었다. 정의역 x값에 1, 2, 3, -1, -2, -3, 0을 차례로 대입하여 7개의 순서쌍을 구하여 주어진 좌표에 점을 찍어서 양적 그래프를 표현하는 모습이 드러났다(AD122). 이어서 순서쌍을 그래프에 옮기고, 각 점들을 이어 양적인 방법으로 그래프를 그리는 연결성을 살펴볼 수 있었다(AD132~AD130).

세 담론에서 또래교수자와 또래학습자가 대화를 주고받으며 순서쌍과 그래프에 대한 표상이 나타나는 모습이 공통적으로 드러났으며 2가지 이상의 표상 특징을 연결시켜서 양적 그래프를 완성하는 연결성이 나타나는 것을 살펴볼 수 있다. 2가지 이상의 표상을 연결시킴으로써 하나의 표상만 활용해서는 풀 수 없는 문제를 해결하는 모습을 관찰할 수 있었다.

3) 의사소통 - 질문을 활용한 의사소통과 참여 유도

5번에서 제시된 문제는 지수함수의 그래프와 상수함수의 그래프를 해석하고, 이를 토대로 평행사변형의 넓이를 구할 수 있는지 확인하는 활용문제로 제시된 문제 중 가장 높은 난이도의 문제이다. 어려운 수준의 문제를 해결 할 때 문제해결 담론의 공통점으로 질문을 활용한 의사소통 전략과 참여를 유도하는 의사소통 전략이 나타나는 특징을 살펴볼 수 있다. 질문을 활용한 의사소통이 나타나는 담론은 <표 Ⅳ-3>에 제시되어 있으며 제시된 담론을 통해 어떠한 상황에서 어떠한 의사소통 전략이 나타나는지 살펴보았다.

<표 Ⅳ-3> 의사소통에 관한 담론

문제 5번	담론
AB	AB121 A: 음. 그렇구먼. 평행사변형인건 어떻게 알았어? AB123 B: 그러게. 근데 생긴 게 평행사변형 같아서 했는데. AB124 A: BA랑 CD가 길이가 같나? 그럼 얘네 둘이 평행해야 되는거 아냐? (중략) AB135 A: $3=5\cdot 2^x$. B는? (중략) AB139 A: 있어? y가 3나오고 $3=\frac{1}{3}\cdot 2^x$. 양변에 3을 곱해주면, $9=2^x$. $x=\log_2 9$, $\log_2\frac{3}{5}$이야. D는?
AC	AC124 A: x좌표가 log? x는 log? (중략) AC152 A: 그러면 이 (C의)x좌표랑 이 (A의)x좌표를 구해서 둘의 길이를 구해야 얘의 길이를 알 수가 있잖아. 내가 지금 그거 하려고 지금 이렇게 만들어 놓은거거든. 그러면 구해놓으면. 음… 어떻게 구했지? 얘(C) - 얘(A) 해주면 되나? AC153 C: 양수에서 음수 빼야지. 근데 이거 음수로 돼야 하지 않아? AC154 A: 큰 거에서 작은걸 빼야지. 왜냐면.. (중략)

	AC157 C: 근데 그렇게 빼도 돼? AC158 A: 길이는 양수잖아. 길이는 음수가 나올 수가 없으니까. 그치. 맞아 맞아 맞아. 그리고 여기에서 이 길이(AC)를 구한다고 쳐도 여기서 얘를 빼는 거잖아. 큰 거에서 작은 거를. 이 큰 거에서 작은 거를 빼는 거니까. C의 좌표. x좌표가 몇이지?
AD	AD315 D: C에 x에서 x AD316 A: 그치 맞아. x에서 x를 빼야 돼. 그러면 C의 x좌표는? (중략) AD320 A: 뻴게. 선분 AC는$\log_2 9$ - $\log_2 \frac{3}{5}$이거든. 이거 어떻게 계산 하냐면 밑이 똑같지. -는 진수, 이 진수끼리의 나눗셈으로 바꿀 수 있어. $\log_2(9 \div \frac{3}{5})$. $\log_2 9 * \frac{5}{3}$. 정답은?

첫째, 상위권 또래학습자 B와의 담론에서 또래교수자 A가 궁금한 것에 대한 의견을 묻는 교류적 발언의 질문하기와 담론에서 또래학습자를 참여시키기 위한 촉진적 발언의 참여 유도가 나타난다. 먼저, 또래교수자 A는 교류적 발언의 측면에서 사전시험에서 궁금했던 부분에 대한 의견을 또래학습자 B에게 질문하고 있다(AB121, AB124). 다음으로, 또래교수자 A가 문제해결 과정을 주도적으로 진행하면서 또래학습자 B가 담론에 계속 참여하도록 촉진하는 참여 유도가 나타나는 모습을 살펴볼 수 있다(AB135, AB139).

둘째, 중위권 또래학습자 C와의 담론에서 또래교수자 A와 또래학습자 C가 선분의 길이를 구하는 것에 대한 수학적 지식을 교류적 발언의 측면에서 정교화하기 위해 질문하는 모습이 나타나는 것을 볼 수 있다(AC152, AC153). 이 담론에서 나타난 질문하기를 통해 또래학습자 C가 선분을 구할 때 무조건 양수에서 음수를 빼면 된다고 생각하는 것을 발견할 수 있었으며, 선분을 구하기 위해 양수에서 음수 빼는 것뿐만 아니라 (둘 다 양수 좌표, 혹은 둘 다 음수 좌표와 같이) 맥락이 달라질 경우 ‘큰 수-작은 수’의 공식을 통해 선분을 구할 수 있다고 설명하는 모습을 살펴볼 수 있다(AC153~ AC158). 또한, log의 값이나 x좌표를 구하는 등의 실제적인 계산은 또래학습자 C가 직접 할 수 있도록 참여를 유도하는 촉진적 발언이 나타나고 있다(AC124, AC158).

셋째, 하위권 또래학습자 D와의 담론에서 선분의 길이를 구하기 위해 주어진 상황에서 x좌표를 활용해야 할 것인지, y좌표를 활용해야 할 것인지에 대하여 묻는 교류적 발언의 측면에서 질문이 나타나는 것을 살펴볼 수 있었다(AD314). 이어서 또래교수자 A가 문제해결 과정을 주도적으로 진행하면서도 실제적인 계산은 또래학습자 D가 직접 계산하도록 참여를 유도하는 촉진적 발언이 나타나고 있다(AD316~AD318).

세 담론에서 공통적으로 해결하기 어려운 문제를 해결해야 하는 상황에서 질문 의사소통을 통해 담론이 활발하게 일어나는 모습이 나타나는 것을 살펴볼 수 있다. 본인의 궁금증을 해결하고 수학적 지식을 정교화하는 교류적 발언의 측면에서 질문을 활용한 의사소통이 나타나며 또래학습자의 참여를 유도하기 위해 촉진적 측면에서 의사소통이 나타나는 모습을 살펴볼 수 있었다. 질문하기의 교류적 발언과 참여 유도의 촉진적 발언을 활용한 의사소통을 통해 혼자서는 해결하기 어려운 문제를 발달시켜가는 모습을 살펴볼 수 있었다.

2. 세 집단 의사소통에서 나타나는 차이점

1) 문제해결 – 모방하기 → 내면화

수학 성적이 다른 또래학습자와의 3차시의 또래교수 중에서 중위권 학생 C의 담론에서 학교 선생님의 발언을 모방하는 특징이 나타나는 것과 하위권 학생 D의 담론에서 또래교수자의 문제해결을 모방하는 특징이 나타나는 것을 살펴볼 수 있다. <표 Ⅳ-5>와 <표 Ⅳ-6>에 제시되어 있는 담론을 통해 어떠한 상황에서 또래학습자의 모방하기전략이 나타나는지 살펴본다.

① 공적 담론 모방하기

또래교수자 A와 또래학습자 C의 담론 중 또래학습자 C는 학교 선생님의 공적 담론 모방을 통해 2(2)번 2(4)번에서 문제를 해결하는 것을 살펴볼 수 있었다. <표 Ⅳ-4>에서 제시된 담론을 통해 또래학습자의 공적 담론 모방하기에 대해 살펴보고 단순히 모방하기 전략으로 문제를 해결하는 모습에서 또래교수를 통해 근접발달영역의 발달이 일어나는 모습을 살펴본다.

<표 Ⅳ-4> 모방하기에 대한 AC 집단의 특징

	문제 2(2)번 담론	문제 2(4)번, 문제 3(2)번 담론
AC	AC36 C: 이거 학교 수학시간에 선생님이 교과서 보라 그래서 교과서에서 본 거 생각나서 그대로 쓴 건데, 음. AC37 A: 응 AC38 C: 아 맞아. 이거 선생님이 a가 1보다 클 때 x값이 증가하면, y값도 증가한다. 그랬고, 1보다 작고 0보다 클 때는 x값이 증가하면, y값은 감소한다고 그렇게 선생님이 기억하라고 해서 그렇게 기억했어. AC39 A: 이거는 나는 아까.(1)번 하고 풀었던 거랑 똑같이 풀었었거든. 1번은 증가함수 그리라는 거잖아. 2번은 감소함수고. x값이 증가할 때니까, x값을 계속해서 증가시켜 보는 거야. 점점 커지고 있잖아.	AC48 C: 이것도 교과서 예제 선생님이 푼대로 기억하라고 해서 그렇게 기억했는데. AC49 A: 나는 (4)번을 그거 기억나? 대칭이동? AC50 C: 응 AC51 A: 그거 하는 것처럼 풀었거든. 여기 이 감소함수, 감소함수라고 해야 되나? 이 밑이 분수인 함수를 이렇게 (a^{-z}) 바꿔 보는 거야. x… 지수부분을 -가되게. (중략) AC65 C: (2)번은 이거에 역수 취해서 그렸어. AC66 A: Y축으로 대칭이동해서 그렸다고? AC67 C: 응

분석 결과 또래학습자 C는 수학 개념에 대한 이해보다는 학교 선생님의 말을 모방하여 문제를 해결하는 전략을 사용한다(AC36). 이러한 상황에서 또래교수자 A는 모방하기 전략으로 문제를 해결하는 또래학습자 C에게 다른 전략(거꾸로 풀기)을 제시하며 또래학습자가 이 문제를 이해할 수 있도록 돕고 있다. 또래학습자 C의 문제해결이 암기에 의한 문제해결에서 이해(내면화)에 의한 문제해결이 될 수 있도록 노력하는 모습이 나타난다(AC39).

또래학습자 C가 학교 선생님의 담론을 모방하여 문제를 해결하는 전략을 두 번째로 사용한 2(4)번에서 또래교수자 A는 대칭이동의 개념을 활용해서 문제를 해결하도록 유도하는 모습을 보인다(AC49, AC51). 이후 문제에서는 학교 선생님의 담론을 그대로 모방하는 것이 아니라 스스로 대칭이동의 개념을 활용해서 문제를 해결하는 모습을 살펴볼 수 있다(AC65, AC66). 또래학습자 C는 모방에 의한 문제해결에서 또래교수자 A와의 담론을 통해 근접발달영역에서 지식이 내면화되어 실제적 발달이 일어나는 것으로 분석할 수 있다.

② 사적 담론 모방하기

또래교수자 A와 또래학습자 D의 담론 중 또래학습자 D는 또래교수자 A의 2(1)번의 사적 담론 모방을 통해 3(1)번, 3(2)번, 3(3)번, 4(1)번에서 문제를 해결하는 것을 살펴볼 수 있었다. 그 중 <표 Ⅳ-5>에서 제시된 3(1)번 담론을 통해 또래학습자의 사적 담론 모방하기에 대해 살펴보고 단순한 모방하기에서 또래교수를 통해 근접발달영역의 발달이 일어나는 모습을 살펴본다.

<표 Ⅳ-5> 모방하기에 대한 AD 집단의 특징

	문제 2(1)번 담론	문제 3(1)번 담론
AD	AD37 A: 꼴을 모를 때는 대입해 보면 돼. 음 x에 0을 넣고, 이렇게 해보자. a를 2라고 바꾸자. 얘를 이렇게 표현할게. $y=2^x$. 이거 지수함수잖아. 지수에 x미지수가 들어가 있는. 얘를 한번 해보자. x가 0일 때는 y는? AD38 D: 1 AD39 A: x가 1일 때 y는? AD40 D: 2 (중략) AD49 A: 맞아 맞아. 음. 그래서 얘를 찍어줄게.(좌표 평면을 그린다)1,2,3, 1,2,3, 1,2,3, 1,2, 이러면 되겠다. 그래서 0일 때는 (좌표 평면에 점을 찍는다)y가 1이지, 1일 때는 y	AD118 D: 쓰고 해도 되지? AD119 A: 응응 AD120 D: x가 0일 때 y는 1이고, x가 잘못 썼어. (1이라고 쓰고) 맞지? AD121 A: 응 AD122 D: x가 1일 때, y는 2고, x가 2일 때 y는 4, x가 3일 때 8, x가 -1일 때 y는 $\frac{1}{2}$, x가 -2일 때 $\frac{1}{4}$, x가 -3일 때 $\frac{1}{8}$. 이렇게 해서 x가 0일 때, 여기가 X축이니까 (중략) AD134 D: x=-2일때 $y=\frac{1}{4}$, AD135 A: 응(점들을 쭉 잇는다.)

	가 2, 2일 때는 y가 4, 3일 때는 y가 8, 4일 때는 더 올라 가야겠지. 그래서 애는 슝 하고 더 올라가(점들을 쭉 잇는다.)	

분석 결과 또래학습자 D는 또래교수자 A를 통해 얻게 된 시각적 표상에 대한 지식을 다음 문제에서 모방하여 전에는 해결하지 못했던 문제를 해결하는 모습이 나타났다(AD120, AD122, AD134). 2(1)번 문제에서 또래교수자 A는 시각적 표상을 활용하여 함수의 관계식을 보고→ 대응 표를 만들고→그래프를 그리는 문제해결 방법을 활용하는 모습이 나타난다(AD37, AD49). 3(1)번 담론에서 또래교수자 A의 양적 그래프 표상에 대한 문제해결 방법이 또래학습자 D의 방법이 되는 것을 확인할 수 있었다(AD120). 또래학습자 D는 또래교수자 A와 같이 시각적 표상의 연결성을 활용하여 문제를 해결하는 것을 볼 수 있다(AD37~AD40, AD118~AD122). 즉, 문제해결 전략 도구로 시각적 표상을 사용하는 것을 확인할 수 있다. 다음의 <표 Ⅳ-6>의 인터뷰에서도 문제해결 방법을 모방하게 되는 특징이 나타난다.

<표 Ⅳ-6> 모방하기에 대한 또래학습자 D의 인터뷰

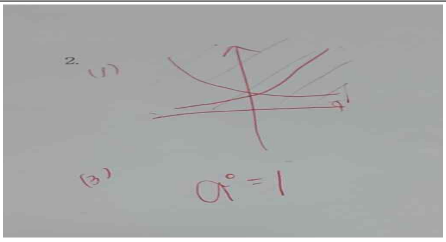
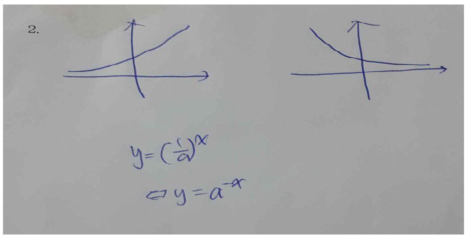
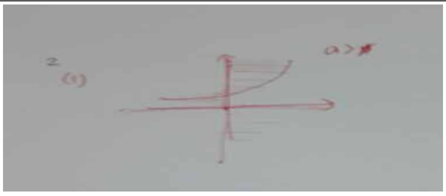
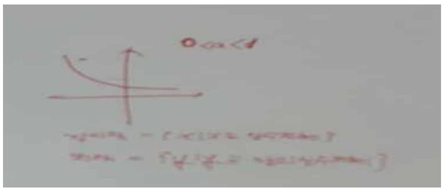
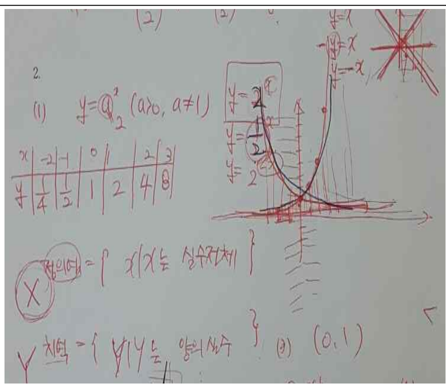
	인터뷰
AD	T: D가 지금(또래교수)은 혼자서 풀었잖아요. 근데 왜 저번(사전시험)에는 잘 못 풀었었어요? D: 어,,, 이 앞에 부분이요? T: 응. 아니. 여기 3(1)번에서. 저번(사전검사)에 문제 풀었을 때 D: 여기. 이 부분(그래프 그리는 것)을 학교에서 안 배웠어요. T: 아, 그랬구나. 그럼 지금은 어떻게 풀었어요. D: **A가 알려줘서**.

인터뷰에 의하면 또래학습자 D는 학교에서 그래프 그리는 방법을 배우지 않았다고 이야기하였고, 혹시 배웠더라도 시험에 나오지 않아서 기억하지 못했던 것 같다고 대답했다. 연구자는 또래학습자 D에게 사전시험에서는 해결하지 못하는 문제를 스스로 해결할 수 있었던 비결에 대해 물었다. 또래학습자 D는 2(1)번 문제에서 또래교수자 A로부터 배운 양적 그래프 표상을 활용한 문제해결 방법을 그대로 모방하여 3(1)번 문제를 해결하였다고 대답하는 모습을 살펴볼 수 있다. 또래학습자 D는 3(1)번 문제뿐만 아니라 3(2)번, 3(3)번, 4(1)번에서도 양적 그래프 표상을 활용하여 문제를 해결하는 모습을 통해 문제의 유형이 바뀌어도 표상을 활용하여 주어진 문제를 해결할 수 있음을 확인할 수 있었으며 이는 또래교수자 A를 통해 또래학습자 D의 근접발달영역의 발달이 일어났음을 살펴볼 수 있었다.

2) 표상 – 학습자의 수준을 고려한 표상 제시

또래교수자 A가 또래학습자들에게 설명을 할 때 학습자의 수준에 따라 구체적인 접근 방법과 전개 방식은 다르게 하여 시각적 표상을 활용하는 것을 살펴볼 수 있다. [그림 Ⅳ-2]

에 제시되어 있는 활동지를 통해 또래교수자의 시각적 표상의 특징이 어떻게 나타나는지 살펴본다.

문제2(1)	또래교수자 활동지	또래학습자 활동지
AB		
AC	 	
AD		

[그림 Ⅳ-2] 2(1)번 또래교수의 또래교수자의 활동지와 또래학습자의 활동지

첫째, 상위권 또래학습자 B와의 담론에서 사용된 또래교수자 A의 시각적 표상을 분석한 결과 또래교수자 A는 하나의 좌표축에 밑이 0과 1사이인 경우와 밑이 1이상인 경우의 그래프를 표현하여 문제를 해결한다. 또래교수자 A는 간략하게 설명하여도 잘 이해할 수 있는 또래학습자 B의 특성을 고려하여 하나의 좌표축에 두 개의 그래프를 표현하여 단순하게 시각적 표상을 사용한다. 이 때에 또래교수자 A와 또래학습자 B는 시각적 표상 중 눈금 없는

질적 그래프로 지수함수를 표현하며 설명을 진행한다.

둘째, 중위권 또래학습자 C와의 담론에서 사용된 또래교수자 A의 시각적 표상을 분석한 결과 또래교수자 A는 두 개의 좌표축에 증가함수와 감소함수를 표현하여 문제를 해결하는 모습을 볼 수 있었다. 또래교수자 A의 활동지 중 또래학습자 C와의 담론에서 활용한 활동지에서는 또래학습자 B와의 담론 중 활용한 활동지에서와 같이 질적 그래프를 사용하고 있으나 보다 자세하게 설명하고자 밑이 1보다 클 때와 밑이 0과 1사이일 경우를 나누어서 두 개의 좌표축에 그래프를 그리는 모습을 확인할 수 있다. 또래교수자 A가 두 개의 좌표축을 사용한 이유는 하나의 좌표축에 밑이 0과 1사이일 경우와 밑이 1이상일 경우를 같이 그리게 되면 또래학습자 C에게 혼란을 줄 것이라고 생각한 것으로 볼 수 있다. 또래교수자 A는 밑이 0과 1사이일 경우와 밑이 1이상일 경우를 각각 다른 좌표축에 그림으로써 학습자가 혼란을 경험하지 않도록 학습자의 수준을 고려하여 설명하였다. 이 담론에서 활용한 또래교수자 A의 시각적 표상을 보면 정의역과 치역을 기호로 표현하여 문제해결의 마무리를 하고 있다. 문제해결의 끝까지 또래학습자 C가 쉽게 이해할 수 있도록 기호의 시각적 표상을 활용한 것을 살펴볼 수 있다.

셋째, 하위권 또래학습자 D와의 담론에서 사용된 또래교수자 A의 시각적 표상을 분석한 결과 또래교수자 A는 다양한 시각적 표상을 활용하여 문제를 해결하는 모습을 볼 수 있었다. 또래교수자 A가 또래학습자 D에게 설명을 할 때에는 함수의 관계식을 통해 함숫값을 계산한 후 대응표를 만들고 그래프를 그리는 모습을 확인할 수 있다. 그래프를 그릴 때 x좌표에 대응하는 y좌표에 점을 찍으며 양적 그래프를 그리는 모습을 확인 할 수 있으며 그 후, 정의역과 치역에 대하여 수학적 기호로 표현하는 모습을 볼 수 있다. 밑이 0과 1사이일 경우와 밑이 1보다 클 경우에 대한 대칭이동에 대한 개념을 시각적 표상([그림 Ⅳ-1] 오른쪽 상단)으로 설명하여 부족한 부분에 대해 추가적으로 제시하는 모습을 볼 수 있다. 표상을 활용한 자세한 설명에 결국 또래학습자 D는 정의역 개념과 대칭이동 개념을 숙지하게 되었고 정의역과 치역을 구하는 문제를 해결하는 모습을 살펴볼 수 있다.

또래교수자 A는 각각 다른 학습자인 상위권 또래학습자 B, 중위권 또래학습자 C, 하위권 또래학습자 D의 수준에 맞게 다양하게 시각적 표상을 활용하면서 스스로 깊이 있는 개념적 이해가 가능해지는 것을 볼 수 있다. 이러한 측면은 <표 Ⅳ-7>의 또래교수자 A와의 인터뷰에서 볼 수 있다.

<표 Ⅳ-7> 또래교수자와의 인터뷰

인터뷰	T : A는 가르쳐주는 과정이 너한테 도움이 되고 있는 것 같아요? A : 어, 제가 그냥 혼자 풀 때는 이런 것 안 해도 되잖아요. 그러면 그냥 대충 몰라도 그냥 이렇게 휙 넘어가는데 이렇게하면 내가 어디서 막히는 지 알 수 있으니까.

담론 후에 인터뷰에서도 또래교수자 A는 혼자 문제를 풀 때에는 표상을 연결하거나 정당화하는 과정이 없이 넘어가는 데 또래교수를 하면 본인 스스로도 어느 부분이 약한지 알 수 있고, 상세하게 설명하는 과정에서 스스로의 수학 개념 발달에도 도움이 된다고 대답했다. Vygotsky가 경험이 많은 사람이 교수자가 될 때 더 큰 잠재적 가능성이 있다고 말했듯이 다양한 성적의 또래학습자와 담론을 진행해가면서 교수자는 본인의 수학 개념 발달을 이룰 수 있다.

3) 의사소통 - 재확인

4(1)번 문제는 지수함수의 최댓값과 최솟값을 묻는 문제로 지수함수의 증가함수와 감소함수에 대한 지식이 있고, 지수함수 계산을 할 수 있어야 문제를 해결하는 중간 수준으로 출제되었다. 4(1)번 문제를 해결하는 또래교수 담론 중에서 중위권 또래학습자 C와의 담론에서 또래교수자의 재확인 특징이 나타나는 것을 살펴볼 수 있다. 이러한 의사소통전략이 상위권 또래학습자와 하위권 또래학습자와의 담론에서는 나타나지 않고, 왜 중위권 또래학습자와의 담론에서만 나타나는지에 대하여 살펴본다. 4(1)번의 담론은 <표 Ⅳ-8>에서 제시한다.

<표 Ⅳ-8> 재확인에 대한 담론

문제4(1)	담론
AB	AB96 B : 지수함수의 최댓값과 최솟값 구할 때는 밑에 어떤 수가 들어가는지를 봐야 되는데, 만약에 0과 1 사이면 그래프 개형이 이렇게 그려져서 x값이 커질수록 y값도 작아져. 만약에 1보다 크면 그래프 개형이 이렇게 되서 밑이 커. 뭐더라 x값이 커질수록 y값도 커져. 그래서 여기 x값의 범위가 주어졌으니까 x값의 범위에서 제일 작은 것과 큰 것을 대입해서 최솟값과 최댓값을 구하면 돼. AB97 A : 응. 나도 그렇게 했어. AB98 B : 잘했어.
AC	AC85 C : 음……. 식이 이렇게($y=\frac{1}{2}\cdot 3^x$라고 적는다) 있잖아. 근데 조건을 이렇게 ($x\|x-2<x<2$라고 적는다)줬잖아. 그래서 얘(-2)랑 얘(2)를 대입을 해봤거든. 여기x에? 근데 그랬더니. (중략) AC88 A : 응 근데 왜 개네($x=-2, x=2$) 둘을 대입 해 준거야? AC89 C : 조건에 주어졌으니까. 얘네($x=-2, x=2$)가 같다고 되어있어서. AC90 A : 근데, 이런 그래프 있잖아. 음…뭐 이런 거로 해볼까? 얘($y=2^{x^2+ax+1}$) 에서는 다를 수 있잖아. (중략) AC98 A : x가 제일 작을 때는 -1이지만. 네가 한 것처럼 하면 최솟값이 안 나오잖아. 그지 그래서 얘($y=2^{x^2+ax+1}$) 할 때는 그렇게 고려 해 줘야 돼. 대신에 우리가 그린 그래프는 그냥 x만 달려있어서 그냥 넣어도 성립이 되는데, 이렇게 2차 함수 같은 경우는 꼭짓점이 있는 거잖아. 가장 최소와 이거 그거를 고려해 줘야 돼. 나도 그렇게 풀었더니 최댓값과 최솟값이 나왔어.
AD	AD219 A : 그렇지 여기지. AD220 D : 몇? 함숫값? AD221 A : $\frac{9}{2}$. AD222 D : 그래서 최댓값은 $\frac{2}{9}$. AD223 A : 그럼 반면 최솟값은 어디야? AD224 D : $\frac{1}{18}$

분석결과 첫째, 또래교수자 A와 상위권 학생 B의 담론에서 또래교수자 A는 재확인 없이 또래학습자 B의 설명을 공감하고 확인하는 모습을 살펴볼 수 있다(AB97). 또래학습자 B의 발언으로부터 증가함수와 감소함수의 특징에 대한 간략한 언급과 주어진 정의역에서 가장 작은 x값을 대입한다고 무조건 최솟값이 되는 것은 아님을 알고있음을 확인할 수 있다(AB96). 그래서 또래교수자 A는 또래학습자 B에게 '주어진 정의역에서 가장 작은 x값을 대입하더라도 그 때의 y값이 항상 최솟값이 아니라는 사실'에 대하여 재확인을 하지 않고 문제 해결을 마치는 것으로 분석할 수 있다.

둘째, 또래교수자 A와 중위권 학생 C의 담론에서 또래교수자 A는 또래학습자 C의 문제해결에 대한 재확인(촉진적 발언)을 시도하는 것을 살펴볼 수 있다. 또래학습자 C는 본인이 증가함수의 특징을 알고 있다고 생각하고 있으며, 조건으로 주어진 정의역 범위의 양 끝 x값을 대입하면 최댓값과 최솟값을 구할 수 있다고 말하고 있다(AC85). 그래서 정의역 범위의 양 끝 x값을 대입하여 문제를 해결하는 모습을 보인다(AC85). 실제로 이 문제에서는 또래학습자 C의 실제적 발달 수준만으로도 문제를 해결할 수 있었으나 또래교수자 A는 또래학습자 C가 현재까지의 수준에 머무르지 않고, 확장된 수학적 사실을 알게 되기를 바라는 모습을 보이며 또래학습자 C가 해결한 문제에 대해 과정을 재확인하는 모습을 살펴볼 수 있다(AC88). 또래교수자 A는 또래학습자 C가 인식하지 못하고 있는 수학적 사실 즉, '주어진 정의역에서 가장 작은 x값을 대입하더라도 그 때의 y값이 항상 최솟값이 아니라는 것'을 추가적으로 설명한다(AC90, AC98). 이러한 설명은 수학적 지식에 대한 교훈적 발언이라고 볼 수 있다. 또래교수자 A는 중위권 또래학습자 C의 수준을 촉진적 발언을 통해 재확인한 뒤, 교훈적 발언을 통해 확장된 지식을 제공하였다고 볼 수 있다.

셋째, 또래교수자 A와 하위권 학생 D의 담론에서 또래학습자 D의 문제해결에 보조를 맞춰 돕고 있으나(AD219, AD223), '주어진 정의역에서 가장 작은 x값을 대입하더라도 그 때의 y값이 항상 최솟값이 아니라는 사실'을 언급하지 않는다. 또래학습자 D의 수준을 고려하여 또래학습자가 받아들이기 어려울만한 사실에 대하여는 언급하지 않는 것으로 살펴볼 수 있다.

지수함수의 최댓값과 최솟값을 묻는 중간 수준의 문제를 해결하는 담론에서 수학 개념 발달의 수준이 다른 또래학습자와의 또래교수 중에서 중위권 또래학습자 C와의 담론에서만 또래교수자의 재확인 특징이 나타나는 것을 살펴볼 수 있었다.

4) 추론과 증명

문제 5번은 지수함수의 활용에 관한 문제로 그림에서 주어진 두 함수를 찾고, 두 함수의 교점을 찾아서 교점이 이루는 평행사변형의 넓이를 구하도록 제시되어있다. 어려운 문제를 해결해야하는 상황에서 <표 Ⅳ-9>에 제시되어 있는 담론을 통해 어느 집단에서 추론과 증명의 특징이 나타나는지 그리고 다른 집단에서는 어떠한 이유로 나타나지 않는지에 대하여 살펴본다.

<표 Ⅳ-9> 추론과 증명에 대한 집단별 특징

문제 5번	담론
AB	AB115 A : 근데 얘 지금 기울기가 다르잖아 AB116 B : 기울기가 똑같잖아. 똑같지 않아? 달라? (중략) AB126 B : 평행하게 생기지 않았어? 근데? AB127 A : 해봐야 아는 거 아닌가? **평행사변형의 정의가 뭐지?** AB128 B : 두 변이 평행한 사각형 AB129 **A : 평행하다는 걸 어떻게 알 수 있지?** 두 점을 지나는 직선의 기울기를 보면 되겠구나. A가 어떻게 되지? (중략) AB159 A : $\log_2 3+\log_2 3-\log_2 3*\log_2 5$라고 하잖아. 이렇게 지워지니까. 아 너는 이렇게 합치자고? 아 그래서 똑같네. 기울기가.
AC	AC128 A : 우리는 어떻게 했냐면, 애($y=3$)랑 애($y=5$)랑 얘랑 얘랑 기울기를 판단했다고 해야 되나? 얘네 둘을 지나는 선분과 얘네 둘을 지나는 선분의 기울기를 판단을 했는데, 그 기울기가 똑같았어. 그 말은 얘네 둘이 평행하다는 거잖아. 그럼 얘도 평행하고 얘네 둘도 평행하니까. 평행사변형의 정의에 맞는 거야. 마주보는 양변이 평행한 사각형. 그리고 높이는 네가 구한 대로 2 맞아. 그리고 내가 밑변은 이거로 잡았거든. 선분 AC? AC129 C : 응 AC130 A : A 같은 경우는 y좌표가 몇이야? AC131 C : 이게? 3.
AD	AD291 A : 그리고 얘가 물어봤어. 얘, 얘, 얘, 얘의 이 넓이가 얼마야? 얘랑 얘랑 기울기랑 얘랑 얘랑 기울기가 똑같거든? 그럼 이게 무슨 사각형? AD292 D : 평행사변형 AD293 A : 그러면 평행사변형의 넓이 구하는 공식? 사각형이야. 사각형의 넓이 구하는 공식? AD294 D : 가로 * 높이

첫째, 또래교수자 A와 상위권 학생 B의 담론에서 추론과 증명이 나타나며 해석기하적 방법으로 문제를 해결하는 특징이 있는 것을 볼 수 있다. 또래교수자 A, 또래학습자 B의 담론에서 두 담론 참여자는 본인이 가지지 않은 지식에 대해 명확화에 대한 교류적 발언, 정교화에 대한 교류적 발언, 의견질문에 대한 교류적 발언을 하는 모습을 살펴볼 수 있다. 또래교수자 A와 또래학습자 B는 기울기에 대하여 다른 생각을 가지고 있다(AB115, AB116). 또래교수자 A가 의미하는 바가 맞는지 명확히 하고자 하는 지식은 '사각형 BACD가 평행사변형인지', 사각형 BACD가 평행사변형이려면 $\overline{AB}$와 $\overline{CD}$의 기울기가 같아야 하는데, 실제로 '$\overline{AB}$와 $\overline{CD}$의 기울기가 같은 것인지'에 관한 것이었다. 이후 또래교수자 A와 또래학습자 B는 담론에서 두 선분의 기울기가 같은지 명확화하기 위해 대화한다. 또래학습자 B는 주어진

도형이 평행사변형이라고 확신하고, 또래교수자 A는 증명 없이 평행사변형인지 알 수 없다는 입장을 보인다(AB126, AB127). 주어진 도형이 평행사변형인지 명확화하기 위해 각 변의 기울기를 구하고자 시도한다. 이 때, 해석기하적 개념을 도입하여 증명하는 것을 살펴볼 수 있다(AB129). 또래교수자 A와 또래학습자 B는 서로 지식을 공유해 가면서 사각형이 평행사변형임을 증명하였다(AB159). 한 사람의 지식만으로도 단순히 문제를 해결하는 것까지는 가능하였지만, 교류적 발언을 주고받으며 궁금했던 것에 대하여 추론과 증명하여 풀이과정을 명확하게 과정이 나타난다고 볼 수 있다.

둘째, 또래교수자 A와 중위권 학생 C의 담론에서 지식 전달의 측면으로 또래교수자 A의 일방적인 설명(교훈적 발언)이 일어나는 것을 볼 수 있다. AC 담론에서는 AB 담론에서 일어났던 추론과 증명 과정이 없이 또래교수자 A가 또래학습자 C에게 일방적으로 지식을 설명하는 모습을 살펴볼 수 있다. 또래교수자 A는 또래학습자 C에게 “두 직선이 평행한지 증명해보았는데 평행했어.”라고 말하며 1차시(AB)의 대화에서 궁금해 했던 부분을 반복하여 증명하지 않는 모습을 살펴볼 수 있다(AC128). 이 시점에서, 또래교수자 A는 옆에서 참관하고 있던 연구자에게 “증명을 꼭 해야 해요?”라고 물으며, AC와의 담론에서도 추론과 증명 과정을 거쳐야할지 고민하는 모습을 보였으나, 또래교수자의 판단에 맡기겠다는 연구자의 대답을 들은 후 추론과 증명하지 않고 넘어가는 모습을 볼 수 있다(AC128).

셋째, 또래교수자 A와 하위권 학생 D의 담론에서 지식 전달의 측면으로 또래교수자 A의 일방적인 설명(교훈적 발언)이 일어나는 것을 볼 수 있다. AD의 담론에서도 또래교수자 A는 평행사변형에 대해 추론과 증명하는 과정 즉, 왜 주어진 사각형이 평행사변형이 되는지에 대한 설명은 없이 ‘주어진 두 선분은 평행하다‘라고 전달하면서 사실로 받아들이도록 유도한다(AD291). 또래교수자의 담론이 논증기하의 형태가 나타나는 것을 볼 수 있다(AD291).

해결하기 어려운 문제를 해결해야하는 상황에서 상위권 학생 B와의 담론에서 추론과 증명 과정이 나타나는 것을 볼 수 있었으며, 서로의 의견을 주고받으며 담론이 풍부해지는 발달적 측면이 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 또래학습자 C, 또래학습자 D와의 담론에서는 추론과 증명 과정을 살펴보기 어려웠으며, 또래교수자의 지식 전달적 측면(교훈적 발언)이 강하게 나타나는 것을 살펴볼 수 있다.

Ⅴ. 결론 및 제언

이러한 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 또래교수자는 수준이 다른 또래학습자를 가르치면서 수학적 개념과 표상을 연결하는 측면에서의 재구조화와 사회성 측면에 도움을 받는다. 연구의 결과를 보면 또래교수자는 학습자의 이해 수준을 고려하여 쉽게 이해하도록 돕기 위해 거꾸로 풀기의 문제해결 전략을 사용하고 다른 학습자에게는 추론과 증명으로 또래교수자와 또래학습자의 지식을 깊이 있게 하고 시각적 표상을 제시할 때에도 학습자의 수준에 따라 질적 그래프로 간단하게 설명하기도 하고 표와 양적 그래프를 그리면서 설명하는 등 학습자의 수준을 고려하여 다양하게 설명함으로써 또래교수자가 가지고 있던 개념들의 재구조화가 가능하게 되었다고 볼 수 있다. 또래교수자의 역할을 수행한 학생은 반복되는 또래교수 활동에서 교사의 입장을 경험함으로써 교수자의 어려움을 체험할 수 있고, 이런 체험을 통해 자신감이 생기는 등 사회성 측면에서 긍정적인 모습이 나타난다고 볼 수 있다.

둘째, 또래교수자와 또래학습자 사이의 성적 차이가 적으면 상호 간 더욱 보완적이고 깊이있는 담론을 만들어갈 가능성이 크다. 지금까지 입증된 선행연구의 결과는 또래학습자의 학습발달에 초점이 맞추어 있었으나 또래교수 학습법은 또래학습자 뿐만 아니라 또래교수자에게도 도움이 될 수 있는 학습법이다. 수학 학습의 발달 정도에 따른 또래교수 담론에서 집단 간의 차이를 분석한 결과, 또래교수자와 또래학습자 사이의 성적 차이가 가장 적은 A-B집단에서는 다양한 풀이 방법을 제시하고 추론과 증명의 과정 등이 나타난 것으로 보아 쌍방향의 의사소통을 통해또래 교수자와 또래 학습자가 함께 담론을 발달시키고 있다고 볼 수 있다. 그러나 또래교수자와 또래학습자 사이의 성적 차이가 큰 A C집단은 최댓값, 최솟값에 대한 재확인을 통해 또래학습자에게 지식을 전달하고, 또래교수자와 또래학습자 사이의 성적 차이 큰 A D집단은 또래학습자의 또래교수자 전략 모방하기를 통해 지식을 내면화하는 등 또래학습자에게만 의미있는 담론이 될 가능성이 크다고 볼 수 있다. 이러한 경향성은 시각적 표상 활용에서도 나타났는데 성적 차이가 적은 A-B집단에서 상호보완적인 의사소통이 활발하게 나타나며 담론이 소통의 도구로 활용되는 모습이 나타나는 한편 A C, A D 집단은 담론을 교훈적 지식 전달을 위한 도구로 활용하는 차이를 볼 수 있었다. 따라서 성적차이가 적은 집단에서 또래교수자와 또래학습자 모두에게 도움이 될 가능성이 더 크다고 볼 수 있다.

셋째, 또래교수 활동이 최근의 교육과정에서 강조하는 흐름에 맞춰 활용하기 적합한 학습법이라고 볼 수 있다. 또래교수 담론을 분석한 결과 NCTM의 수학적 과정 규준 5가지 중 문제해결, 의사소통, 연결성, 표상의 4가지 특징이 모든 집단에서 나타나는 것을 볼 수 있었다. 특히 또래교수자와 또래학습자 사이의 성적 차이가 적은 A B 집단에서는 다른 집단에서 나타나지 않은 추론과 증명을 포함한 5가지 특징이 모두 나타나는 것을 살펴볼 수 있었다. 또래교수 학습이 학생의 다양한 측면을 발달시키는 목적으로 활용하기 적합한 학습법이라고 볼 수 있으며 특히 성적 차이가 적게 나도록 조 구성을 했을 때 또래교수 담론에서 수학적 과정 규준을 전체적으로 발달시킬 수 있도록 활용하기 적합한 학습법이라고 볼 수 있다.

이러한 결과를 바탕으로 다음과 같은 논의를 할 수 있다.

첫째, 또래교수 학습법의 조 구성 방법에 대한 구체적인 아이디어를 제시하였다고 볼 수 있다. 연구의 결과에 의하면 또래 교수법에서 성적 차이가 적을수록 학습자의 담론이 상호간 생산적인 방향으로 전개되고 발전되는 연구 결과와 성적 차이가 클수록 또래학습자에게 긍정적인 방향으로 전개되고 발전되는 연구 연과를 토대로 향후 수학교수학습 과정에서 또래교수 학습법을 활용할 경우 성적 차이의 정도를 고려하여 조를 구성해야할 필요성을 제시하였다고 볼 수 있다.

둘째, Vygotsky(1962)가 제시한 근접발달영역에 대해 그 차이를 줄일 수 있는 방법을 한 차원 확장하였다고 볼 수 있다. 본 연구의 결과에서처럼 실제적 발달 수준과 잠재적 발달 수준의 차이를 줄이기 위한 또래교수 학습법의 효과성에 대해 성적 차이를 고려할 경우 담론 수준이 다를 가능성을 예를 통해 분석함으로써 근접발달영역의 차이를 줄이는 구체적인 방법을 제시하였다고 볼 수 있다.

이러한 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 할 수 있다.

첫째, 교수측면에서 효과적인 또래교수 학습법 활용을 위한 사전 준비가 필수적이라고 볼 수 있다. 또래교수 학습법의 효과성은 학생들의 상호작용성의 정도로 볼 수 있고 이러한 상호작용성을 촉진하기 위해서는 학습자의 다양한 특성을 고려한 집단 구성이 필요하다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 성적 차이에 대한 정도에 따른 연구 결과를 도출하였지만 성적 이외에도 교사는 또래교수를 실시할 때 학습의 목표와 학생들의 다양한 특성을 고려하여 집단

을 편성하는 등의 철저한 사전 준비를 통해 또래교수 학습법의 효과성을 극대화할 수 있도록 해야 할 것이다.

둘째, 학습측면에서 학습자가 가지는 또래교수 학습법에 대한 태도의 변화가 필요하다. 또래교수 학습법은 학습의 측면에서 가르치는 학생의 개념 재구조화와 사회성 발달에 도움을 주는 한편 배우는 학생에게도 실제적 발달 수준의 변화에 도움을 줄 수 있기 때문에 모두에게 도움이 될 수 있다. 따라서 또래교수에 참여하는 학생들은 이 교수법에 긍정적인 태도를 가지고 담론에 적극적으로 참여하는 자세가 필요하다고 볼 수 있다.

셋째, 교육과정 및 정책측면에서 또래교수 학습법에서의 다양화가 필요하고 이를 뒷받침할 수 있는 재정적인 지원이 필요하다고 볼 수 있다. 또래교수 학습법은 2차 수학교육종합계획에서 강조하는 수학 멘토링 프로그램(교육부, 2015)과 관련성이 깊은 교수법으로 이를 실질적으로 학교에 정착시키고 다양한 방법으로 진행하기 위해서는 학교 간, 지역 사회와의 연계를 통한 또래교수 학습법을 할 수 있도록 정책적인 측면과 재정적인 지원이 필요할 것이다.

참고 문헌

강현희 (2008). 담론을 통한 수학적 개념 발달에 관한 사례연구. 박사학위논문, 단국대학교 대학원.

교육부 (2015). 제 2차 수학교육 종합계획. 교육부.

김세정 (2013). 또래교수의 집단구성방법이 수학교과 학업성취도 및 학습태도에 미치는 효과. 석사학위논문, 강원대학교.

김연주·나귀수 (2009). 학생들의 학습 수준에 따른 수학적 의사소통의 특징. 한국초등수학교육학회지, 13(2), 141-161.

김원경 외 (2014). 고등학교 미적분Ⅱ. 서울: 비상교육.

김윤희・김선유 (2002). 소집단 협동 학습을 통한 의사소통 지도가 수학 학습 능력에 미치는 효과. 한국초등수학교육학회지, 6. 77-96.

김창동 외 (2014). 고등학교 미적분Ⅱ. 서울: ㈜ 교학사.

문옥춘·양성호 (2011). 수학적 의사소통 수업이 학업성취도와 수학적 성향 및 태도에 미치는 영향 : 중학교 2학년을 중심으로. 교육과학연구, 13(2), 189-207.

박만구·김진호 (2006). 학습자 중심의 수학 수업에서 교사의 발문 분석. 한국학교수학회논문집, 9(4), 425-457.

박소영 (2009). 또래교수 학습이 또래교수자의 문제해결력과 메타인지에 미치는 영향. 석사학위논문, 서울교육대학교.

백정은 (2007). 집단구성유형에 따른 또래교수가 고등학생들의 수학교과 학업성취도와 학습태도에 미치는 영향. 한국학교수학회논문집, 10(4), 487-504.

백정은(2008). 집단구성유형에 따른 또래교수가 고등학생들의 수학교과 학업성취도와 학습태도에 미치는 영향. 석사학위논문, 고려대학교.

손영 (2004). 또래교수의 집단구성 유형이 학업성취도 및 흥미와 동기에 미치는 영향. 석사학위논문, 고려대학교.

손영 · 김성일 (2005). 또래교수 집단구성 방식이 학업성취도와 교과흥미에 미치는 영향. 敎育心理硏究, 19(3), 595-613.

송은아・강완・백석윤 (2008). 초등 수학 또래교수 활동에 나타난 의사소통 특성 분석. 한국초등교육, 18(2), 35-50.
오영열·오태욱 (2009). 동료 피드백을 활용한 수학적 의사소통이 수학 학습에 미치는 효과. 수학교육논문집, 23(2), 327-327.
우정호 (1998). 학교수학의 교육적 기초. 서울: 서울대학교출판부.
우정호 외 (2014). 고등학교 미적분Ⅱ. 서울: 두산동아.
유지은 (2010). 단계적 발문이 학생들의 수학 학업 성취도 및 태도에 미치는 영향. 석사학위논문, 국민대학교 교육대학원.
윤보경·김수연 (2011). 또래와의 수학적 의사소통이 학습부진학생의 수학 학업성취도와 자기효능감에 미치는 영향. 학습장애연구, 8(1), 65-84.
이인애 (2013). 또래교수활동의 담론에서 나타난 근접 발달 영역에 관한 연구. 석사학위논문, 단국대학교.
이종희 (2001). 수학적 의사소통의 관점에 따른 수학 수업. 교과교육학연구, 5(2), 69-86.
이진희 (2013). 상호또래교수 활동이 고등학생들의 수학교과에 대한 정의적 특성 및 학업성취도에 미치는 영향. 석사학위논문, 단국대학교.
이혜림 (2012). 또래교수에서 나타나는 또래교사의 교수전략 분석. 석사학위논문, 이화여자대학교.
정미진·권성룡 (2011). 또래교수가 또래교사의 수학적 성향과 수학적 의사소통능력에 미치는 영향. 대한수학교육학회, 13(1), 127-153.
정상권 외 (2014). 고등학교 미적분Ⅱ. 서울: ㈜ 금성출판사.
진선미(2012). 중학교 우수 수업 동영상의 수학적 의사소통과 발문 형태 분석. 석사학위논문, 한국교원대학교.
채미애 (2002). 수학적 의사소통 능력을 강조한 수업의 효과. 이화교육논총, 12, 213-235.
최혜령・백석윤 (2006). 프로젝트형 문제해결 과정에서 보이는 수학적 의사소통 활동과 수학적 태도 분석. 한국초등수학교육학회지, 10(1). 43-66.
홍금희·최재호 (2011). 담론 중심 수학 수업의 효과 분석. 한국초등수학교육학회지, 15(3), 559-577.
NCTM(2000) Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author.
Sfard, A. (2003). Balancing Unbalanceable: The Standards in Light of Theories of Learning Mathematics. A research companion to principles and standards for school mathematics, 353-392.
Sfard. A. (2001). Cognition as Communication :Rethinking Learning-by-talking through multi-faceted analysis of students' mathematical interactions. Mind, cucture, and activity, 8(1), 42-76.
Vygotsky, L. S.(1962). Thought and Language. Cambridge, MA: MIT Press.
Vygotsky, L. S.(1978). Mind in Society: The Development of the higher Psychological Processes. Cambridge, MA: The Harvard University Press.
Warger, C. L.(1991). Peer tutoring: When working together is better than working alone. Reserch & Resources on Special Education, 30. ERIC Document Reproduction Service no. 345-359.

A Case Study on Grouping in Peer Tutoring Discourse

Kim, Ga-Hyun[2)]

Abstact

The purpose of this study is provides an implication of further teaching learning process by analyze the common and difference and characteristic of mathematical self-efficiency between three peer tutoring groups discourse in the mathematical teaching leaning process that use peer tutoring. To achieve this goal, three groups formed that consist of one peer tutor who received a first grade of mathematic achievement and one peer student. Peer student of each group is divided into high grade, middle grade, low grade of mathematic achievement. Then analyze the discourse in the exponential function problem solving process.

Based on the results of study, this paper provides a concrete example of merit of peer tutoring on the peer tutor. Result of study also provides a practical help to make a peer tutoring group by considering a difference of grades between peer tutor and peer student. Because there is a possibility of mutual discourse on the tutoring group that consist of similar grades.

Key words: peer tutoring, characteristic of peer tutoring, grouping in peer tutoring

Received May 19, 2015
Revised September 14, 2015
Accepted September 21, 2015

2) Korea University Graduate School(poala65@hanmail.net)

[부록1] 지수함수 활동지

1. 함수 $f(x)=4^{x-2}$ 에 대하여 다음 값을 구하여라. (반드시 풀이과정을 서술하여라.)

(1) $f(2)$ (2) $f(1)$ (3) $f(0)$ (4) $f(\frac{1}{2})$

2. 다음은 지수함수 $y=a^x$ $(a>0,\ a\neq 1)$ 의 성질에 대한 설명이다. 빈칸 안에 알맞은 것을 써넣어라.

(1) 정의역과 치역의 집합을 써넣어라.

정의역 = { } 치 역 = { }

(2) ①$a>1$ 일 때, x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 $\boxed{}$ 한다.

②$0<a<1$ 일 때, x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 $\boxed{}$ 한다.

(3) 지수함수 $y=a^x$ $(a>0,\ a\neq 1)$ 는 점($\boxed{}$,$\boxed{}$)을 반드시 지나고, $\boxed{}$ 을 점근선으로 갖는다.

(4) 함수 $y=a^x$ 의 그래프와 함수 $y=\left(\frac{1}{a}\right)^x$ 의 그래프는 $\boxed{}$ 에 대하여 서로 대칭이다.

3. 다음 함수의 그래프를 그려라. (각 그래프는 다른 색으로 그려라.)

(1) $y=2^x$ (2) $y=(2)^{-x}$ (3) $y=-2^{-x}-1$

4. 다음 함수의 최댓값과 최솟값을 구하여라. (풀이과정을 서술하여라.)

(1) $y=\frac{1}{2}\cdot 3^x$, $\{x|-2\le x\le 2\}$ (2) $y=\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^x-1$, $\{x|-2\le x\le 2\}$

5. 그림과 같이 곡선 $y=5\cdot 2^x$ 이 두 직선 $y=3$, $y=5$ 와 만나는 점을 각각 A,B라 하고, 곡선 $y=\frac{1}{3}\cdot 2^x$ 이 두 직선 $y=3$, $y=5$ 와 만나는 점을 각각 C, D라 하자. 네 점 B, A, C, D를 꼭짓점으로 하는 사각형 BACD의 넓이가 $log_2 k$ 일 때, 양수 k의 값을 구하여라.